

## 네일아트 산업과 표준화

김기정·김현중\*<sup>†</sup>

생물소재인증전략연구원, \*서울대학교 농업생명과학대학 환경재료과학전공

### Artificial Nail Industry and Standardization

Ki-Jeong Kim and Hyun-Joong Kim\*<sup>†</sup>

Certification Strategy Institute (Biobanks & Bioresources), 28, Jangwol-ro 1gil, Seongbuk, Seoul 02753, Republic of Korea

\*Lab. of Adhesion and Bio-Composites, Program in Environmental Materials Science, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul 08826, Republic of Korea

**Abstract:** 인조 손·발톱(인공 손·발톱)은 색상, 디자인, 금속장식들의 부착으로 개성을 증시하는 현대인에게 패션 아이템으로 각광 받고 있다. 네일아트 산업은 '90년대 중반부터 북미를 중심으로 년 6%의 성장세로 확장되고 있다. 시장의 성장과 더불어 네일아트 산업계는 소비자의 안전에 관한 요구를 충족시켜야 하는 사회적 책임을 완수하기 위하여 인체에 안전한 점·접착제의 개발에 최선을 다하고 있으나 사람마다 서로 다른 손톱 외경의 굴곡 반경, 표면의 요철상태, 길이 등의 물리적 인자와 손톱에서의 분비물과 외부 오염물질과의 화학적 반응으로 소비자의 불만은 고조되고 있다. 네일아트 산업계와 시장은 소비자의 제품에 대한 불만해소, 제품에 의해 야기될 수 있는 국가 간 분쟁 혹은 소비자와 업계 간의 분쟁에 대처할 수 있는 국제표준 제정의 필요성을 절감하고 있다.

**Keywords:** artificial nail, adhesive materials, standard, safety

## 1. 서 론

인류의 아름다움에 대한 동경은 화장을 하거나 장신구의 착용으로 표현된다. 네일아트 산업은 이미 5천 년 전 고대 이집트와 중국 등지에서 상류층이 향유하는 문화로써 신분의 과시를 위해 시작된 것이라 해도 과언이 아니다[1]. 인조 손·발톱은 네일아트 산업의 중심 소재로 현대인의 일상생활에 깊숙이 자리 잡아 가고 있다.

네일아트 산업시장은 1990년대 중반 미국 뉴욕주에서 네일 미용에 관한 면허증 교부가 실시됨에 따라 북미지역을 중심으로 연평균 6%의 성장세로 확대되고 있다[2]. 우리나라의 경우 2014년도부터 보건복지부 산하 한국산업인력공단의 네일아트 전문가 양성과정[3,4]과 더불어 K-뷰티의 한류 열풍으로 2019년 현재 한국 화장품 총 수출액의

19%를 인조 손·발톱이 차지하고 있다[5].

세계 네일아트 산업의 가장 큰 소비 지역은 북미 지역으로 2016년 기준 9조 5천 억 원 규모로 이는 전 세계 네일아트 소비시장의 절반에 해당되며, 이외 유럽, 중국 등이 소비를 주도하고 있다. K-뷰티 상품의 북미시장 점유율을 살펴보면 2014년 4.73%, 2015년 3.47%, 2016년 1.45%, 2017년 1.53%로 급감하고 있다[5]. 이러한 수출 감소는 관련 제품에 의한 부작용이 수입국의 강력한 소비자 보호정책에서 기인했다고 볼 수 있다. 유럽연합은 RAPEX (European Rapid Alert System for Dangerous Consumer Products, 소비자 안전 긴급경보 시스템)을 이용하여 회원국 간에 신속하고 효과적으로 소비자의 안전과 건강에 위협이 되는 제품의 정보를 확인할 수 있도록 조치하고 있다[6]. 한국 소비자들은 시중에 유통 중인 인조 손톱에서 90% 이상이 톨루엔, 클로로포름 등의 유해물질에 대한

저자 (E-mail: hjokim@snu.ac.kr)

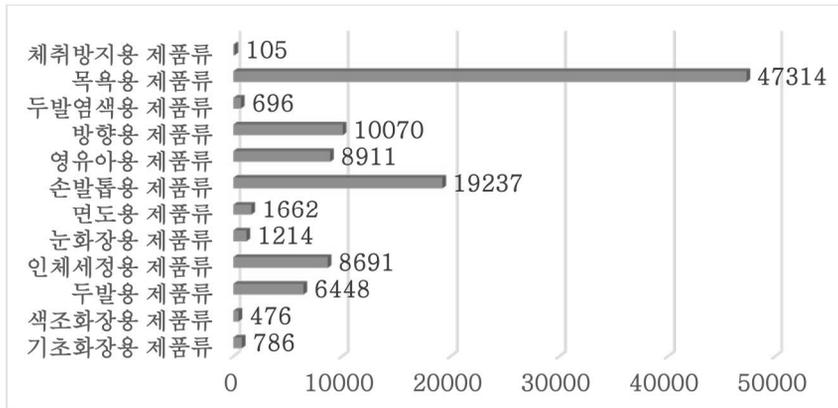


Figure 1. 화장품의 유형별 품목 현황

기준을 충족하지 못했다고 2017년 고발했다[7]. 2019년 12월 현재까지도 네일아트를 이용하는 소비자들뿐만 아니라 공급자인 네일 아티스트들 역시 두통, 어지러움증 외에 세균, 곰팡이, 바이러스 등 생물학적 오염으로 확대된 조갑박리증[8], 녹농균에 의한 감염 등 유해물질의 부작용으로 고통 받고 있다[9,10]. 네일아트 소재의 유해유발물질유발은 점·접착소재의 질에 있다고 해도 과언이 아니다. 인조 손·발톱으로 인한 부작용을 최소화 하고 소비자의 욕구 충족과 급성장하고 있는 네일아트 산업의 세계시장을 K-뷰티가 선도적으로 이끌기 위해서는 양질의 점·접착소재에 대한 국제표준화 작업이 시급하다. 현재까지 인조 손·발톱에 활용되는 점·접착소재를 평가하는 평가방법의 부재로 명확한 기준이 세계 어느 곳에도 없다. 이 총설에서는 제품의 형상과 평가방법의 개발로 인조 손·발톱에 의한 소비자의 불만 극소화, 시장에서 제품에 의해 야기될 수 있는 분쟁의 해결, 국내산 제품의 국제적인 신뢰성 확보를 마련할 수 있는 국제표준화 방안을 제안하고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1. 네일아트 산업의 시장 변화

세계적으로 화장품 산업은 불황 속에서도 수요를 창출하는 유망산업으로 2017년 약 453조 100

억 원의 세계시장 규모가 2022년에는 518조 9,200억 원 정도의 성장을 기대하고 있다[11]. 우리나라의 경우 네일아트 시장은 2017년 현재 7,000억 원 규모로 전체 화장품 시장의 5% 수준이다[12]. 화장품에 속하는 네일아트 품목을 살펴보면 2015년 기준으로 전체 화장품 품목의 105,610종 18.2%를 차지하는 19,237종으로 목욕용 제품류 45%에 이어 가장 많은 비율을 차지하고 있다(Figure 1)[13]. 이는 손·발톱까지 아름다워지고자 하는 소비자의 욕구, 패션처럼 유행하는 시장 트렌드의 변화, 네일아트 산업의 시장성을 반영한 제조업체의 연구가 시장 공급 품목의 수를 확대한 것으로 해석할 수 있다.

### 2.2. 네일아트 품목 개발 역사와 문제점

#### 2.2.1. 1세대 매니큐어

고대 이집트, 중국, 그리스, 인도 등에서 신분을 표시하기 위하여 활용하던 매니큐어 풍습은 20세기에 들어서면서 아름다운 손·발톱을 충족시키는 1세대 매니큐어로 개발되었다[14,15]. 1세대 매니큐어는 성분에 따라 600여 가지 이상의 다양한 색상으로 표현되고, 사용이 간편하여 10대에서 70대에 이르기까지 연령에 관계없이 애용하게 되었으나 매니큐어의 부작용에 대한 소비자의 호소가 끊이지 않고 사회의 이슈로 부각되곤 하였다. 매니큐어 제조 시 가소제의 역할을 하는 ‘트리페닐



Figure 2. 다양한 네일아트 부작용 사례(출처: 구글, 네이버, 한국소비자원 등)

인산’은 손·발톱에 칠하면 피부로 흡수되어 생식기 장애나 발달 장애, 비만 또는 과체중을 유발하기도 한다는 보고[16]가 있으며 용제로 쓰이는 톨루엔은 저농도 라도 장기간 노출되면 피부와 호흡기에 치명적이다[17].

### 2.2.2. 2세대 UV 코팅형 젤 네일

1세대 매니큐어 제품의 단점을 보완한 2세대 코팅형 젤 네일은 UV 램프에 의한 짧은 건조 시간, 강화된 지속력, 강한 내구성, 눈부신 광택감과 시술의 편리성으로 전 세계 여성들을 열광케 하였다 [18]. 그러나 UV 램프의 강한 자외선이 손·발톱에 그대로 노출되어 흑색종이라는 피부암을 발생하기도 한다[10,19,20].

UV 램프로 경화된 코팅형 젤은 1세대 매니큐어와는 달리 손·발톱에 강하게 밀착되어 제거가 매우 어렵다. 속 오프(soak off)라는 제거 방법은 과량의 아세톤을 이용하여 손·발톱에서 젤을 녹여내는 것이다[21]. 손·발톱의 아름다움을 유지하기 위한 인조네일의 경화와 제거라는 반복된 과정은 손·발톱과 그 주위의 피부 조직을 파괴하여 손톱이 떨어져 나가는 조갑박리증, 접촉성 피부염, 손·발톱의 단백질 손상 등의 부작용을 동반하기도 한다(Figure 2).

### 2.2.3. 3세대 점착제를 이용한 점착테이프형 인조 손·발톱

산업계에서는 2세대 코팅형 젤 네일은 UV 램프를 반드시 사용해야 한다는 번거로움, UV 램프에서 유출되는 인체 유해의 파장, 손·발톱에 경화된 네일 제거의 고통에서 자유로워지기 위한 점착테이프형 젤 네일을 개발하게 되었다. 유연한 필름이나 플라스틱 소재로 만들어진 3세대 점착테이프형 인조 손·발톱은 누구나 장소에 구애 없이 양면 점착테이프처럼 보호필름을 벗겨내고 손톱에 붙이기만 하면 몇 초 만에 만족할 수 있는 셀프 네일아트를 즐길 수 있게 하고 있다[22]. 유해물질로부터 자유롭다는 이 점착테이프형 인조 손·발톱을 권장기간 7일 이내에 소비자가 본인의 손톱에서 떼어낸 후 손톱이 갈라지고 하얗게 변했다는 부작용 피해가 사실로 확인되었다[23]. 이러한 피해에 관하여 인조 손톱을 붙이면 유해물질과 관계 없이 손톱과 피부를 들뜨게 하여 곰팡이나 세균이 그 사이에서 자란다는 보고가 있다[23]. 또한 3세대 점착제를 이용한 점착테이프형 인조 손·발톱의 지속적인 유지력 때문에 소비자가 제거시기를 놓치거나 방치하기도 한다. 이 경우 손·발톱과 젤 혹은 스티커 사이의 미세한 틈이 습해지면서 손·발톱이 녹농균에 쉽게 노출되기도 한다(Fi-



\*출처: 네이버.

Figure 3. 녹농균에 감염된 손톱



\*출처: 한국소비자원.

Figure 4. 인조손톱 제품 구성.

Figure 3). 이러한 보고는 산업계와 소비자를 다시 긴장시키면서 아직까지도 명확하게 규명되지 않은 부작용의 근본 원인을 찾고 그 해결책을 모색하고자 노력하고 있다.

### 2.3. 인조 손·발톱과 점·접착제

인조 손·발톱은 표면에 자체적인 접착 특성이 없어 위에서 열거한 1~3 세대 모두 접착소재의 활용이 필수적이다(Figure 4). 인조 손·발톱에 사용되는 액상 접착소재는 시아노아크릴레이트를 기반으로 하는 순간접착제이며, 반면에 점착테이프 형상의 제품에는 인체에 무해한 아크릴레이트 중합체 기반의 점착제가 주로 사용된다. 네일아트 산업계의 부단한 노력으로 인체에 무해한 점·접착제를 개발하고 있으나, 인간의 손·발톱은 사람마다 손톱 외경의 굴곡 반경, 표면의 요철 상태와 길이 상이한 물리적인 인자와 인체에서 발생할 수 있는 다양한 분비물과 외부 오염 물질에 따른 손·발톱 표면의 화학적 상태 변화로 제품에 대한 부작용이 야기되고 있다.

### 2.4. 국내·외 인조 손·발톱 안전조치 현황

화장품으로 분류되는 인조 손·발톱은 식품의약품안전처의 화장품 안전기준 등에 관한 규정[13]에 따라 유해물질 허용기준치를 초과해서는 안 된다. 인조 손·발톱의 안전성은 필연적으로 강조되는 점·접착제의 인체 무해성이라고 해도 과언이 아니다. 그러나 기술적으로 고부착력 점착제 합성에 활용되는 아크릴레이트 중합반응에서 미반응 아크릴계 모노머는 손·발톱 부작용에 기인할 가능성이 있다고 볼 수 있으나 현재까지 아크릴레이트 기반의 점착제의 미반응 아크릴계 모노머의 부작용에 대한 명확한 규명 및 정보는 마련되어 있지 않다.

미국, 호주, 유럽에서도 우리나라와 마찬가지로 매니큐어 제품 제조 시 흔히 사용하는 톨루엔, 프탈산디부틸, 포름알데히드를 인체 발암물질로 규정하고 있다. 유럽에서는 매니큐어 제품에 포름알데히드 사용 전면 금지를, 호주에서는 프탈산디부틸을 재생독극물로 분류하여 해당 물질이 포함된 매니큐어 제품에 ‘태아에 유해하며 생식력에 손상을 입힐 가능성이 높다.’는 경고성의 문구를 삽입하도록 규정하고 있다[24]. 미국의 경우는 톨루엔, 프탈산디부틸, 포름알데히드를 인체 발암물질로 규정하고는 있지만 이들 화학물질이 포함된 매니큐어 제품의 판매와 사용에 대해서 전적으로 기업의 자율적인 판단에 맡기고 있다[25]. 이렇듯 세계 인조 손·발톱 시장을 장악하고 있는 국가들은 인조 손·발톱의 매개체인 점·접착제에서 발견할 수 있는 유해물질들에 대한 경고, 판매와 사용에 대한 자율적인 판단만을 요구하고 있다. 소비자와 공급자의 상호 권익을 옹호하기 위해서 인조 손·발톱에 사용되는 점·접착제에 함유된 유해화학물질의 안전한 조치와 평가, 시장에서 혹은 국가 간 교역에서 발생할 수 있는 분쟁 등을 해결하는 수단으로 활용할 표준화된 분석방법이 국내·외적으로 아직 제정되지 않았다.

### 2.5. 인조 손·발톱 기술의 표준화 제의

표준은 과학, 기술, 경험에 대한 총괄적인 발견

사항에 근거하여 합의에 의해 작성되고, 인정된 기관에 의해 승인되며, 적용범위 내에서 최적의 수준을 성취할 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위한 규정으로 공동체 이익의 최적화 촉진을 목표로 한다[26]. 전 세계 네일아트 산업 시장은 연평균 6% 이상의 성장율을 보이며 성장세가 가속될 것이라고 한다[27]. 이러한 시장의 팽창 속에서 공동체 이익의 최적화를 위한 인조 손·발톱 기술에 대한 표준은 표준의 이해당사자인 소비자는 안전하고 품질이 양호한 제품의 평가기준을 위해서, 산업계는 능률적이며 효율적인 생산도구로, 관련 정부기관은 정책목표 집행의 강력한 수단으로 활용하게 될 것이다.

인조 손·발톱 기술을 표준화하기 위해서는 손가락이나 발가락을 보호하는 반투명의 케라틴 재질의 손·발톱에 적합한 인조 손·발톱의 형상과 구조를 살펴볼 필요가 있다. 현재 시장에서 활용되는 인조 손·발톱은 액상 경화형, 필름형, 플라스틱 사출형으로 구분하며 액상 경화형의 경우는 네일숍 등에서 제공하는 서비스 형태의 제품으로 표준의 대상이 아닌 네일 예술 작품이다. 필름형과 플라스틱 사출형의 인조 손·발톱 형상이 표준의 범위에 속한다고 볼 수 있다. 필름형의 경우 점착테이프 기반의 임시 부착 형태로 유연성이라는 특성이 있고 플라스틱 사출형 제품은 팁 형태, 굴곡 구조, 디자인 분포, 고분자 물질 종류에 따른 휘어짐 특성 등이 제품에 영향을 미치는 종합적인 지표가 된다. 내구성은 물질이나 제품이 다양한 환경에 노출되어 원래의 상태에서 변질되거나 변형 없이 오래 견디는 성질이라고 정의 한다. 인조 손·발톱의 내구성 평가는 다양한 환경에서의 반복적으로 탈부착을 시도 후 제품의 성능변화를 관찰하고 이에 대한 기준을 마련하는 것이다. 최근 환경부 고시 및 산업통상자원부 고시의 미용 접착제와 어린이 제품 공통 안전 기준에 따라 몇몇 기업에서는 사내 유해 물질에 대한 환경 규정을 마련하고 있으며 제품의 신뢰성을 확보하기 위해 사내표준을 활용하여 내구성시험을 실시하고 있으나 국내·외적으로 공통으로 사용할 수 있는 인조

손·발톱에 대한 내구성 시험 평가방법 표준은 없다. 네일아트 산업계는 접착소재에 의해 소비자의 손·발톱에 부착시킨 인조 손·발톱이 일상생활에서 계면의 오염으로 원치 않게 탈착되는 경우가 빈번하여 소비자의 불만을 해소하고자 접착소재의 내구성과 안전성에 관하여 성능을 표준화하고자 노력하고 있으나 아직 표준의 방향을 정하지 못하고 있다. 본 기고문에서는 인체와 관련된 인조 손·발톱에 사용하는 점·접착소재가 손·발톱 제품화 과정과 제품 사용 시에 야기되는 문제를 최소화 시킬 수 있는 요건의 표준안으로 ‘인조 손·발톱용 점·접착제에 대한 접착력 평가 및 유해물질 분석 평가 가이드라인’을 개발하여 국제표준화기구(ISO, International Organization for Standardization)[28]에 제안할 것을 권유한다.

### 3. 결 론

인조 손·발톱에 활용되는 접착소재의 문제점이 한국소비자원[8]을 위시하여 미국의 환경운동비영리단체(EWG, Environmental Working Group)[29], 유투브 등을 통하여 인체에 피해를 입었다는 사회적 이슈로 부각되면서 K-뷰티의 열풍을 몰아가고 있는 한국의 네일아트 산업계는 국내산 제품이 세계시장 가격경쟁가속화와 품질 문제로 시장 분쟁의 증가 가능성을 염려하고 있다. 또한 화장품 선진시장인 미국과 유럽시장의 화장품 성분에 대한 높은 관심도와 기업의 사회적 책임을 중요시 한다는 세계적인 선입견은 미국과 유럽시장에 우리제품의 진로를 차단하고 있다. 이러한 분위기에 서 앞 장에서 제안한 표준안의 국제표준화는 현재 국내기업이 보유하고 있는 핵심기술이 세계시장에 진출하는데 커다란 보호막 역할을 해 줄 수 있고, 전 세계 제품시장의 기준을 마련함으로써 우리 산업계가 세계시장의 기술적, 산업적, 문화적 리더로 국익에 일조할 수 있으며, 표준에 의한 안전하고 건강한 제품 시장의 구축은 소비자군의 확대로 세계시장에서의 우리 제품이 차지하는 규모가 확대될 것이다. 국제표준의 제정은 네일아트

산업제품에 대한 신뢰성을 제공하고, 제조 기반 비용을 절감하는 수단이 되며, 제품에 대한 소비자의 신뢰도 상승 등의 분명한 효과를 볼 수 있다. 우리 네일아트 산업계가 세계시장에서 우위를 선점할 수 있는 확실한 수단은 우리 기술의 국제표준화 작업이라고 해도 과언이 아니다.

### References

1. 서경대학교 예술종합평생교육원, <https://blog.naver.com/jung0744/221573294032>.
2. 네일 및 메이크업 관련 미용산업 선진화 방안 연구, *한국보건산업진흥원* (2009).
3. 한국산업인력공단. <http://www.hrdkorea.or.kr/>.
4. 에듀킨아카데미, <http://nail.edukin.co.kr/pages/nail/02/03/index.php>.
5. 미국 화장품 시장동향, *KOTRA* (2017).
6. 젤 네일 안전실태조사, [https://ec.europa.eu/consumers/consumers\\_safety/safety\\_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/repository/content/pages/rapex/index_en.htm) *한국소비자원* (2015).
7. 인조손톱, 다수 제품 안전성에 문제 있어, *한국소비자원* (2017).
8. 조갑박리증, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1212492&cid=40942&categoryId=32783>, *두산백과*.
9. <https://www.nailsmag.com/616495/a-day-in-the-life-of-a-nail-expert-diagnosing-and-treating-nail-fungus?pagenum=6>, *NAILS Magazine* (2019).
10. 병든 내 예쁜 손톱? 네일아트 부작용 알고 가세요!, <https://blog.naver.com/kahpgw/221639-520231>, *한국건강관리협회* (2019).
11. 화장품산업 분석보고서, *한국보건산업진흥원* (2019).
12. ‘손 끝의 예술’ 네일아트 ... 年 20% 폭풍성장, *MK뉴스* (2017).
13. 식품의약품안전처, <https://www.mfds.go.kr>.
14. 매니큐어, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1091868&cid=40942&categoryId=32159>, *두산백과*.
15. [https://science.ytn.co.kr/program/program\\_view.php?s\\_mcd=0082&s\\_hcd=&key=201308211105315344&page=1](https://science.ytn.co.kr/program/program_view.php?s_mcd=0082&s_hcd=&key=201308211105315344&page=1), *사이언스 투데이* (2013).
16. 생활밀착형 사업장(네일숍) 유해화학물질 저감 개선 방안 제시 보고서, *여성환경연대* (2017).
17. 톨루엔? 인체에 미치는 영향은?, <https://blog.naver.com/isale/40117723848>.
18. Z. Grigale-Sorocina, M. Kalninsa, J. Simanovska, E. Vindedze, I. Birks, and E. Brazdauska, Additives in UV-activated urethane acrylate polymerization composite coatings, *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, **64**, 1S, 88-93, Polymer Science (2015).
19. T. Barclift, Chemistry & Formulation of UV Curable Nail Enhancements, *Radtech UV & EB 2012*, Esstech Inc. 48 Powhattan Avenue, Essington, PA 19029 Booth #426 (2012).
20. 젤 네일, <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=5672674&cid=51399&categoryId=51399>, *쇼핑용어사전*.
21. F. Zareanshahraki and V. Mannari, “Green” UV-LED gel nail polishes from bio-based materials, *International Journal of Cosmetic Science*, **40**, 555-564 (2018).
22. ‘잘못된!’ 네일아트로 발생할 수 있는 질환들, *디지털조선일보* (2019).
23. <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=5646429&cid=60406&categoryId=60406>, *국가암정보센터*.
24. J. C. Dowdy and R. M. Sayre, Photobiological safety evaluation of UV nail lamps, *Photochemistry and Photobiology*, **89**, 961-967 (2013).
25. D. K. Stern, A. A. Creasey, J. Quijije, and M. G. Lebwohl, MD, UV-A and UV-B penetration of normal human cadaveric fingernail plate, *Arch Dermatology*, **147**, 4, Apr. (2011).
26. L. R. Shipp, C. A. Warner, F. A. Rueggeberg,

and L. S. Davis, Further investigation into the risk of skin cancer associated with the use of UV nail lamps, *JAMA Dermatology, American Medical Association*, **150**, 7, Jul (2014).

27. <http://www.vogue.co.kr/2013/10/14/%ec%95%84%ec%84%b8%ed%86%a4%ec%9d%98-%eb%91%90-%ec%96%bc%ea%b5%b4/>, *Vogue Korea* (2013).

28. R. Baran and J. André, Side effects of nail cosmetics, *Journal of Cosmetic Dermatology*, **4**, 204-209 (2005).

29. P. Bednarczyk, M. Pawlikowska, and Z. Czech, Primers used in UV-curable nail varnishes, *International Journal of Adhesion & Adhesives*, **74**, 177-180 (2017).

30. L. Kanerva, A. Lauerma, T. Estlander, K. Alanko, M.-L. Henriks-Eckerman, and R. Jolanki, Occupational allergic contact dermatitis caused by photobonded sculptured nails and a review of (Meth)acrylates in nail cosmetics, *American Journal of Contact Dermatitis*, **7**, **2**, 109-115, Jun (1996).

31. 박다원, 붙이는 셀프 젤 네일의 자가 만족도에 관한 연구, *조선대학교 산업기술융합대학원 미용향장학과 석사논문* (2017).

32. ‘테이프형 인조손톱’도 부작용, *한림미디어랩 The H* (2018).

33. 완벽한 손톱을 위해 죽어가는 근로자들, *The New York Times* (2015).

34. 미국 식품의약국(FDA), <https://www.fda.gov/>.

35. ISO/IEC Guide 2:2004 Standardization and related activities - General vocabulary.

36. NAILS, <http://www.nailsmag.com>.

37. 국제표준화기구(ISO), [www.iso.org](http://www.iso.org).

38. 네일폴리시, 언제쯤 안심하고 쓰나, *미주 중앙일보* (2015).

71사 소개



김 기 정

2001 고려대학교 식품생명공학과 (학사)  
 2003 고려대학교 생명공학과  
 분자생물학 전공(석사)  
 2007 고려대학교 생명공학과  
 분자생물학 전공(박사),  
 고려대학교 BK사업단 연구교수  
 2007~2011 환경부 국립환경과학원  
 책임심사위원  
 2011~2017 재단법인 연구소재중앙센터  
 표준인증관리부 선임연구원  
 2017~2018 서울대학교 농업생명과학대학  
 책임연구원  
 2017~현재 생물소재인증전문연구원 대표



김 현 중

1987 서울대학교 임산공학과(학사)  
 1989 서울대학교 임산공학과(석사)  
 1995 The University of Tokyo  
 생물재료과학과(박사)  
 1995~1996 Virginia Polytechnic Institute &  
 State Univ., Center for Adhesive  
 & Sealant Science (CASS),  
 화학과 박사 후 연구원  
 1996~1999 State Univ. of New York at  
 Stony Brook 재료공학부,  
 Research Scientist, 2010-2013  
 (Adjunct Professor)  
 1999~현재 서울대학교 농업생명과학대학  
 환경재료과학전공 교수  
 2008~2009 Colorado School of Mines  
 화학공학부, Visiting Professor  
 2013 Queens College, City University  
 of New York, 물리학과, Visiting  
 Professor